

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**UM ESTUDO DOCUMENTAL SOBRE A MATRIZ DE
REFERÊNCIA DO ENEM E DOS ITENS DE MATEMÁTICA DAS
EDIÇÕES DE 2014 E 2015**

JAIRO ÉMERSON SANTANA BATISTA

CARUARU

2017

JAIRO ÉMERSON SANTANA BATISTA

**Um estudo documental sobre a matriz de referência do ENEM e dos
itens de matemática das edições de 2014 e 2015**

Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profª. Dra. Iranete Maria da Silva Lima

CARUARU

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Matemática - Licenciatura



**UM ESTUDO DOCUMENTAL SOBRE A MATRIZ DE REFERÊNCIA DO
ENEM E DOS ITENS DE MATEMÁTICA DAS EDIÇÕES DE 2014 E 2015**

JAIRO ÉMERSON SANTANA BATISTA

Monografia submetida ao corpo docente do curso de Matemática - Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e Aprovada em 20 de janeiro de 2017.

Banca Examinadora:

Profª. Iranete Maria da Silva Lima
Orientadora

Prof. José Ivanildo Felisberto de Carvalho
Examinador interno

Prof. Sivonaldo de Melo Sales
Examinador externo

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso apresenta um estudo documental que objetivou analisar a matriz documental do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) da área de Matemática e suas Tecnologias, no período de 2014 a 2015. Para tanto, buscamos identificar as competências, habilidades e os objetos do conhecimento que foram contempladas nos itens/questões dos exames delimitados, estabelecendo uma relação com os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco para a Educação Básica. O estudo documental foi realizado por meio da análise da Matriz de Referência do ENEM, dos exames das edições 2014 e 2015 e do Guia de Elaboração e Revisão de Itens/questões, além dos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica em Pernambuco. O estudo realizado nos permitiu associar as questões/itens dos exames analisados às competências, habilidades e objetos de conhecimento identificados na matriz de referência e nos demais documentos que compõem o corpus da pesquisa. Os resultados das análises mostram que algumas competências e habilidades foram mais contempladas nos exames do que outras, o que também foi observado com relação aos objetos de conhecimento matemáticos. Entendemos, no entanto, que todas as competências, habilidades e objetos de conhecimentos identificados nos documentos analisados são relevantes para a construção do pensamento matemático do aluno e que isto requer um olhar crítico por parte do professor.

PALAVRAS-CHAVE: Matriz de Referência do ENEM, Competências, Habilidades e Objetos do Conhecimento.

ABSTRACT

This dissertation presents a documentary study that aimed to analyze the documentary matrix of the National High School Examination (ENEM) in the area of Mathematics and its Technologies, from 2014 to 2015. In order to do so, we seek to identify the competences, The objects of knowledge that were contemplated in the items / questions of the delimited exams, establishing a relation with the Curricular Parameters of the State of Pernambuco for the Basic Education. The documentary study was carried out through the analysis of the Reference Matrix of the ENEM, the exams of the 2014 and 2015 editions and the Guide for Elaboration and Review of Items / questions, as well as the Curricular Parameters for Basic Education in Pernambuco. The study allowed us to associate the questions / items of the exams analyzed with the competences, skills and knowledge objects identified in the reference matrix and in the other documents that make up the corpus of the research. The results of the analyzes show that some skills and abilities were more contemplated in the exams than others, which was also observed with respect to the mathematical knowledge objects. We understand, however, that all the skills, abilities and objects of knowledge identified in the documents analyzed are relevant for the construction of the mathematical thinking of the student and that this requires a critical look on the part of the teacher.

KEY WORDS: Reference Matrix of the ENEM, Competences, Skills and Objects of Knowledge.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. MARCO LEGAL E ELEMENTOS DE FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
3. CONTEXTO HISTÓRICO DO ENEM.....	13
4. CARACTERÍSTICAS DO ENEM E DA MATRIZ DE REFERÊNCIA	15
4.1. Matriz de Referência, Competências e Habilidades, e Objetos do Conhecimento: definições e conceitos	15
4.2. Delineamento da Proposta do ENEM	18
5. METODOLOGIA.....	26
6. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS.....	28
6.1. Análise dos itens do ENEM da Área de Matemática e suas Tecnologias (2014 – 2015)	30
6.2. Análise dos Exames do ENEM 2014 e 2015: dados estatísticos.....	41
6.2.1 Competência da Área de Matemática e suas Tecnologias: ENEM 2014 e 2015 ...	41
6.2.2. Habilidades de Matemática e suas Tecnologias: ENEM 2014 e 2015.....	43
6.2.3. Objetos do Conhecimento na área de Matemática e suas Tecnologias: ENEM 2014 e 2015	46
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICES.....	53

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, as avaliações educacionais externas tiveram um papel importante no direcionamento do ensino no nosso país, pois estas impactam diretamente nos resultados escolares classificando as instituições em uma ordem de poder, diagnosticando a educação básica. Como aponta Ferreira (2014, p.11)

Na perspectiva de produzir indicadores da qualidade da educação ofertada em nível nacional, a partir da década de 1990, as avaliações em larga escala passaram a ter papel de destaque no cenário brasileiro. Esses processos surgem a partir do pressuposto de que a avaliação não se restringe à sala de aula, mas amplia-se para a instituição, por meio da avaliação institucional, e para as redes de ensino, por intermédio da avaliação em larga escala. Ao longo das últimas décadas, o país vem acumulando uma vasta experiência nesse tipo de processo. Contamos, hoje, com a aplicação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), da Prova Brasil, do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), do Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA), do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), entre outros. Recentemente, foram criados a Prova Nacional do Concurso para o Ingresso na Carreira Docente e a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA). (FERREIRA, 2014, p.11).

Desde 2005 (BRASIL, 2005), a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), mais conhecida como Prova Brasil, associadas ao SAEB, têm como referências as áreas de conhecimento Língua Portuguesa e Matemática, focadas, respectivamente, na leitura e na resolução de problemas, mediante provas com itens de múltipla escolha. A Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) foi implantada em 2013 no SAEB para diagnosticar os níveis de letramento em Língua Portuguesa (leitura e escrita) e de conhecimento Matemático na alfabetização. A partir de então o SAEB passou a ter a seguinte estrutura:



Fonte: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>

No Artigo 3º do Decreto n. 6.094, de 2007 (BRASIL, 2007), lê-se:

Art. 3- A qualidade da educação básica será aferida, objetivamente, com base no IDEB, calculado e divulgado periodicamente pelo INEP, a partir dos dados sobre rendimento escolar, combinados com o desempenho dos alunos, constantes do censo escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB, composto pela Avaliação Nacional da Educação Básica - ANEB e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Prova Brasil).

O governo federal busca aferir a qualidade do ensino, desde o Ensino Fundamental, bem como o desempenho dos alunos, com base no resultado de avaliações em rede. As avaliações na educação básica culminam com o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM.

O ENEM tem como objetivo avaliar o desempenho do aluno, assim como serve de reflexão aos diretores e gestores educacionais assim como está citado pelo portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)¹:

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) foi criado em 1998 com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim da educação básica, buscando contribuir para a melhoria na qualidade da escolarização. ¹

Desde a sua concepção o exame foi pensado como modalidade alternativa ou complementar para o acesso aos cursos do ensino superior, possibilitando a democratização e o acesso dos estudantes a esses cursos. O ENEM busca direcionar o sistema de ensino a uma adaptação por meio de se trabalhar os conteúdos, possibilitando uma prática educacional planejada nos moldes da avaliação, na medida em que expande progressivamente o acesso de jovens ao ensino superior.

Os resultados do ENEM também apontam a posição das escolas por regiões a nível nacional, como segue de acordo no sítio do INEP:

Os resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) auxiliam estudantes, pais, professores, diretores das escolas e gestores educacionais nas reflexões sobre o aprendizado dos estudantes no ensino médio, podendo servir como subsídio para o estabelecimento de estratégias em favor da melhoria da qualidade da educação. Quando disponibilizados por escola, os resultados agregados das proficiências médias possibilitam a análise pela comunidade escolar e pelas famílias, para que se percebam os avanços e desafios a serem enfrentados.

¹ <http://portal.inep.gov.br/web/guest/enem>. Acessado em janeiro de 2016.

² <http://portal.inep.gov.br/web/enem/enem-por-escola>. Acessado em janeiro de 2016.

Essa ordenação de poder nos levou a indagarmos sobre de que forma essas questões do ponto de vista da área de matemática e suas tecnologias estão sendo contempladas?

Nesta pesquisa não pretendemos discutir o caráter de uma reforma curricular, nosso foco é estudar a matriz de referência do ENEM e, em particular, as competências, habilidades e objetos do conhecimento inerentes a área de Matemática e suas Tecnologias. Nossa questão norteadora é, portanto, a seguinte: com base na matriz de referência, que competências, habilidades e objetos do conhecimento são trabalhados nas edições do ENEM de 2014 a 2015?

No intuito de responder a essa questão, delimitamos como objetivo geral: analisar a matriz de referência do ENEM, delimitando as competências, habilidades e objetos do conhecimento inerentes a área de Matemática e suas Tecnologias nas edições do ENEM de 2014 a 2015. Para dar conta deste objetivo, fixamos como objetivos específicos (1) analisar a matriz de referência do ENEM, identificando as competências e habilidades associadas aos itens/questões da área de Matemática e suas Tecnologias nos exames das edições do ENEM de 2014 a 2015; (2); identificar os objetos do conhecimento da área de Matemática e suas Tecnologias, estabelecendo uma relação com os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco para a Educação Básica.

2. MARCO LEGAL E ELEMENTOS DE FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no âmbito de suas modalidades que tem como característica a avaliação individual e o diagnóstico da qualidade da educação envolvida nos aspectos estruturais de sua Matriz de Referência, analisados por objetos do conhecimento, conteúdos que estão contemplados nos Parâmetros Curriculares Nacionais, vivenciados por competências e habilidades, por meio de suas situações problemas.

Cavalcante et al (2005, p 310) afirmam o seguinte:

Do ponto de vista de Silva e Ribas (2003), o ENEM difere de outros exames propostos pelo MEC porque, além de centrar-se no desempenho por competências e habilidades, privilegia a interdisciplinaridade e a contextualização. Enquanto isso, Pinto et al. (2003) afirmaram que o ENEM se caracteriza, sobretudo, pela metodologia utilizada na elaboração e correção das provas.

Com o Novo ENEM em 2009 foi ampliado as funções do exame, como a certificação do EJA (Educação de Jovens e Adultos), SiSU (Sistema de Seleção Unificada) e FIES (Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior), atualmente quase todas instituições federais do país utilizam as notas do ENEM para como avaliação para o acesso ao Ensino Superior, e mesmo algumas instituições estrangeiras, como é o caso da Universidade de Coimbra em Portugal, como também instituições privadas. Morrone e Cesana (2013, p.7) acentuam que o ENEM passou a ser o exame de maior impacto e interesse da sociedade brasileira.

Para Cavalcante et al (2005), o ENEM tem como finalidade, além de avaliar as competências e habilidades durante o processo de ensino na educação básica, por meio de uma avaliação individual discente, possibilitar o acesso ao mercado de trabalho e ao ensino superior.

Tem como objetivos possibilitar referência para auto avaliação a partir das competências e habilidades que o estruturam e estruturar uma avaliação básica que se constitua em modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção no mercado de trabalho e, ou, de acesso ao ensino superior. (CAVALCANTE et al, 2005, p 310).

Perrenoud (1997) apud Cavalcante et al (2005, p.313)acentua que são múltiplos os significados da noção de competência e a definiu como “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles.”.

Para outros autores o ENEM possibilita uma oportunidade de materialização de integração nacional dos conteúdos escolares como pode ser visto nos argumentos de Souza e Pereira,(2009).

Uma das possibilidades de materialização de um ensino a partir da integração dos conteúdos escolares foi posta, pelo ENEM estruturado em 1998. Organizado a partir de uma matriz de cinco competências, consideradas essenciais ao desenvolvimento e preparo dos alunos para enfrentar as exigências do mundo contemporâneo. (SOUZA; PEREIRA, 2009, p. 2433).

Quanto à definição de habilidades, resgatamos a definição manifesta por Garcia (2005), apud Morrone e Cesana (2013, p.5) que afirmam o seguinte.

Em geral, as habilidades são consideradas como algo menos amplo do que as competências. Assim, a competência estaria constituída por várias habilidades. Entretanto, uma habilidade não "pertence" a determinada competência, uma vez que uma mesma habilidade pode contribuir para competências diferentes. Uma pessoa, por exemplo, que tenha uma boa expressão verbal (considerando que isso seja uma habilidade) pode se utilizar dela para ser um bom professor, um radialista, um advogado, ou mesmo um demagogo. Em cada caso, essa habilidade estará compondo competências diferentes.

De acordo com Morrone e Cesana. (2013, p.4) “O ENEM tem por finalidade avaliar as competências e habilidades básicas que devem ser desenvolvidas e transformadas durante o processo de ensino e aprendizagem nas Escolas de Ensino Médio.”. Estes autores (Ibid., p.2) destacam que “Um importante desafio enfrentado com o ENEM foi a possibilidade de ampliar o diálogo com as escolas de Ensino Médio, propondo uma reestruturação curricular.” e resgatam os atores que validaram a proposta do ENEM:

A matriz curricular do ENEM foi validada por um comitê composto por representantes da Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES), do Fórum Brasileiro de Pró-Reitores de Graduação (FORGRAD) e do Conselho Nacional de Secretários de Educação. (Ibid., p.2)

Ferreira (2014 p. 52) sintetiza os objetivos do ENEM da seguinte maneira:

O ENEM foi concebido com o intuito de permitir aos concluintes e egressos do ensino médio fazer uma auto-avaliação do aprendizado adquirido por eles durante a educação básica, além de auxiliar o governo na elaboração de políticas educacionais de melhoria da educação do país. Com o passar dos anos, foram incorporadas novas funcionalidades ao ENEM, ampliando sobremaneira seu caráter de processo seletivo para acesso às instituições de

educação superior, e uma nova Matriz de Referência foi elaborada em 2009, instrumento que explicita a fundamentação teórico-metodológica do exame.

No atual formato vigente, o ENEM é uma das maiores avaliações externas a nível internacional quando se trata do quantitativo de participantes por exame. O instrumento que o fundamenta, ou seja, sua Matriz de Referência é composta por competências e habilidades que subsidiam os conceitos factuais dos objetos de conhecimento, propondo um diálogo permanente entre as disciplinas e, por conseguinte, transpondo os conhecimentos de área a uma compreensão de mundo.

3. CONTEXTO HISTÓRICO DO ENEM

O Enem foi criado em 1998 e contou com a participação de apenas 157 mil inscritos, com uma ausência de aproximadamente 27% dos estudantes inscritos. A proposta do exame seria avaliar anualmente o aprendizado dos alunos do ensino médio em todo o país auxiliando o ministério na elaboração de políticas públicas de melhoria do ensino brasileiro por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio e Ensino Fundamental.

O ENEM de 1998 teve sua matriz de referência constituída por 5 competências e 21 habilidades, naquele período, um caráter interdisciplinar em que as habilidades perpassavam várias competências.

O exame era composto por 63 questões relativas às disciplinas curriculares e uma redação, sendo três questões de cada uma das 21 habilidades. Atualmente, a prova de matemática é composta de 45 questões distribuídas em 7 competências e 30 habilidades. Hodiernamente, as cinco competências que fundamentavam o Enem, mantem-se como eixos cognitivos. A prova na época servia para ingresso em cursos superiores no caso de candidatos que, com a nota do exame, se inscrevessem para conseguir bolsa de estudo em faculdades particulares pelo ProUni (Programa Universidade para Todos).

Em 2009 foi introduzido um novo modelo de prova para o Enem, com a proposta de unificar o concurso vestibular das universidades federais brasileiras. O Novo Enem passou a ser realizado em dois dias de prova, contendo 180 questões objetivas e uma questão de redação. Além disso, foi adotada a Teoria da Resposta ao Item (TRI) na formulação da prova, que permite que as notas obtidas em edições diferentes do exame sejam comparadas e até mesmo utilizadas para ingresso nas instituições de ensino superior.

O ENEM começou a ser utilizado como exame de acesso ao ensino superior em universidades públicas brasileiras. Por meio do SiSU, os alunos poderiam se inscrever para as vagas disponíveis nas universidades brasileiras participantes do sistema. Como a utilização do ENEM e do SiSU pelas universidades brasileiras é opcional, algumas universidades ainda utilizam concursos vestibulares próprios para seleção dos candidatos às vagas. Como afirma Ferreira (2014)

A proposta de reestruturação do ENEM em 2009 trazia como objetivo central democratizar as oportunidades de concorrência às vagas oferecidas aos cursos de graduação em instituições federais de ensino superior, podendo o participante concorrer nos processos de seleção de diferentes regiões do país. Para isso, foi implementado o Sistema de Seleção Unificada (Sisu) desenvolvido em 2009 pelo Ministério da Educação para ser usado por

aqueles que realizaram o Exame Nacional do Ensino Médio. Posteriormente, serão discutidas outras funcionalidades do SisU. (FERREIRA, 2014, p.12)

O resultado do ENEM também pode ser utilizado para a aquisição de bolsa de estudo integral ou parcial em universidades particulares por meio do ProUni e para obtenção de financiamento através do FIES. Além disso, o exame passou a servir também como certificação de conclusão do ensino médio em cursos de Educação de Jovens e Adultos(EJA), antigo supletivo, substituindo o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA).

Em 2011, foi criado o programa Ciência sem Fronteiras, no qual são oferecidas bolsas de intercâmbio em instituições estrangeiras para estudantes das áreas de engenharia, tecnologia, biologia, e meio ambiente. Para poder concorrer, é preciso ter atingido pelo menos 600 pontos no Enem. A segunda versão do Enem sofreu muitas críticas em relação à correção da redação. E função disso, foram alterados em 2012 os critérios para correção das redações. Foi diminuída a discrepância necessária entre as notas dos dois corretores para que a redação seja corrigida por um terceiro corretor.

4. CARACTERÍSTICAS DO ENEM E DA MATRIZ DE REFERÊNCIA

Nos últimos anos, o ENEM passou a ser a principal porta de entrada para o ensino superior no Brasil. Dentre as suas características destacam-se:

- Requisito para o SiSU;
- Critério para distribuição das bolsas do PROUNI;
- Requisito para solicitar o Fies;
- Requisito para o PRONATEC (Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego);
- Critério de seleção para o Programa Ciências Sem Fronteiras;
- Instrumento de aferição da qualidade das escolas de Ensino Médio;
- Proporcionar a Certificação para o ensino médio para maiores de 18 anos.

A relevância do exame torna-se mais clara quando observado que das 63 universidades federais do país, apenas 5 não utilizam o SiSU para a seleção de suas vagas. A evolução no nível de inscritos ao longo dos últimos anos é algo que chama bastante atenção, pois em 2009 com a implementação do Novo ENEMo MEC (Ministério da Educação) anunciou 4,1 milhões de inscritos para fazer o exame, em 2014 tivemos o maior número 8,7 milhões, já em 2015 foi anunciado 8,4 milhões de estudantes.

As avaliações do ENEM aqui analisadas são compostas por 45 itens especificamente da área de Matemática e suas Tecnologias, sendo estas divididas em 7 competências e 30 habilidades, espera-se que a distribuição dessas competências e habilidades estejam sendo vivenciadas uniformemente.

4.1. Matriz de Referência, Competências e Habilidades, e Objetos do Conhecimento: definições e conceitos

Neste tópico, serão apresentados definições e conceitos sobre as competências, habilidades e objetos do conhecimento que estão associados a Matriz de Referência do ENEM, visando à composição da elaboração do diagnóstico de avaliação em larga escala desenvolvida pela instituição.

a) Matriz de Referência do ENEM

A Matriz de referência do ENEM é um documento que descreve as competências e habilidades exigidas dos alunos e lista o Conteúdo Programático do ENEM, ou seja, os objetos do conhecimento associados às Matrizes de Referência. Como descreve o Guia de Elaboração e Revisão de Itens do ENEM:

A Matriz de Referência é o instrumento norteador para a construção de itens. As Matrizes desenvolvidas pelo Inep são estruturadas a partir de competências e habilidades que se espera que os participantes do teste tenham desenvolvido em uma determinada etapa da educação básica. É importante destacar que a Matriz de Referência não se confunde com o currículo, que é muito mais amplo. Ela é, portanto, uma referência tanto para aqueles que irão participar do teste, garantindo transparência ao processo e permitindo-lhes uma preparação adequada, como para a análise dos resultados do teste aplicado. (Guia de Elaboração e Revisão de Itens do ENEM, 2010, p.7.)

b) Competências e Habilidades

As competências, habilidades e objetos do conhecimento são elementos da matriz de referência do ENEM. Lopes e López (2010, p.100) afirmam que.

As competências se inserem em uma perspectiva curricular e tal processo pode ser desenvolvido quando a organização curricular é instituída por meio de competências e habilidades. Uma das orientações mais críticas é a perspectiva de conhecimento situado, contextualizado, buscando sintonia com dimensões do cotidiano.

Para Lopes (2010) a necessidade de se trabalhar uma matemática contextualizada, vivenciada nas dimensões sócio culturais do estudante é iminente. E a inserção de competências e habilidades na Matriz de Referência promove uma reorganização nos moldes didáticos do corpo docente.

No que diz respeito à definição de competência “ [...] são modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações ou operações que utilizamos para estabelecer relações com ou entre objetos, situações fenômenos e pessoas que desejamos conhecer.” (INEP, 1999, p.7).

A definição de competência também se encontram no documento oficial do Guia de Elaboração e Revisão de Itens do INEP (2010).

Competência é a capacidade de mobilização de recursos cognitivos, socioafetivos ou psicomotores, estruturados em rede, com vistas a estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas

para resolver, encaminhar e enfrentar situações complexas. Segundo Perrenoud (*apud* Macedo, 2005, p. 29-30), uma das características importantes da noção de competência é desafiar o sujeito a mobilizar os recursos no contexto de situação-problema para tomar decisões favoráveis a seu objetivo ou a suas metas. (Guia de Elaboração e Revisão de Itens do INEP, 2010, p.7).

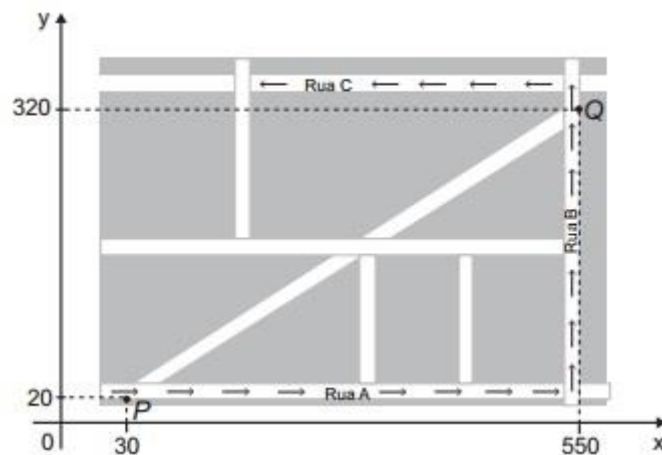
Neste caso a compreensão por competência está inserida em um processo mecânico, aonde possibilita uma adaptação curricular, uma estruturação que visa estabelecer relações entre o meio e suas situações problemas.

As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”. Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências (INEP, 1999, p.7). São, portanto, especificações das competências estruturais em contextos específicos.

c) Objetos de Conhecimento

Na matriz de referência do ENEM estão indicados os objetos para especificar cada área de conhecimento, que correspondem aos conteúdos específicos exigidos nos exames. Os Objetos do Conhecimento são, portanto, os conteúdos referentes a cada disciplina. Exemplificando: O item que segue, refere-se a uma questão do Enem do ano de 2015, cuja competência e habilidade está definida.

Q138/15. Devido ao aumento do fluxo de passageiros, uma empresa de transporte coletivo urbano está fazendo estudos para a implantação de um novo ponto de parada em uma determinada rota. A figura mostra o percurso, indicado pelas setas, realizado por um ônibus nessa rota e a localização de dois de seus atuais pontos de parada, representados por P e Q.



Os estudos indicam que o novo ponto T deverá ser instalado, nesse percurso, entre as paradas já existentes P e Q , de modo que as distâncias percorridas pelo ônibus entre os pontos P e T e entre os pontos T e Q sejam iguais. De acordo com os dados, as coordenadas do novo ponto de parada são

- a) (290 ; 20). b) (410 ; 0). c) (410 ; 20). d) (440 ; 0). e) (440 ; 20).

Resposta: alternativa e

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento* algébricos/geométrico, porque trabalha com plano cartesiano e retas, assim como, trabalha a competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas, como também está associada a habilidade H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

Resolução: Temos os pontos P(30, 20) e Q(550, 320). A distância percorrida pelo ônibus foi de: $(550-30) + (320-20) = 820$. O ponto T deve dividir a trajetória ao meio, logo, a distância percorrida P e T deve ser 410, assim, as coordenadas desse ponto será de $T(30+410,20) = T(440, 20)$.

4.2. Delineamento da Proposta do ENEM

Esta seção da pesquisa irá expor os Eixos cognitivos, Competências e Habilidades e Objetos de Conhecimento associados à Matriz de Referência do ENEM., como também iremos discutir sobre de que forma a Matriz do ENEM deve ser ministrada em sala de aula e por fim fazemos um estudo dos objetos do conhecimento associados ao Parâmetro Curricular do Estado de Pernambuco.

a) Eixos cognitivos da Matriz de Referência

- I. Dominar linguagens (DL) – Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.
- II. Compreender fenômenos (CF) – Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.
- III. Lidar com situações problema (SP) – Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações problema.
- IV. Construir Argumentação (CA) – Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

- V. Elaborar Propostas (EP) – Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

b) Competências e Habilidades trabalhados nas Matrizes de Referência

Na área de Matemática, foi estabelecida uma Matriz que considera sete grupos de competências (C1 a C7) em cada um dos cinco eixos cognitivos, às quais são associadas trinta habilidades (H1 a H30) a serem avaliadas.

Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

H1 - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.

H2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

H5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

Competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

H7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais.

H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Competência de área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

H13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

H14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas.

H16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

H17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

H19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

H23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

c) Objetos de Conhecimento da Matriz de Referência

- Conhecimentos numéricos (OC1): operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), desigualdades, divisibilidade, fatoração, razões e proporções, porcentagem e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem.
- Conhecimentos geométricos (OC2): características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo.
- Conhecimentos de estatística e probabilidade (OC3): representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade.
- Conhecimentos algébricos: gráficos e funções (OC4): funções algébricas do 1.º e do 2.º graus, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.
- Conhecimentos algébricos/geométricos (OC5): plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade, sistemas de equações.

d) Parâmetro Curricular do Estado de Pernambuco

Considerando que esta pesquisa se trata de um trabalho de conclusão de uma Licenciatura em Matemática realizada no Estado de Pernambuco, optamos por estudar os Parâmetros Curriculares deste Estado, cujos objetivos da formulação é orientar os professores nos seus planejamentos, a partir dos campos matemáticos contemplados. Nestes parâmetros, lê-se o seguinte:

Mas como colocar em prática esses parâmetros no espaço onde, por excelência, a educação acontece – a sala de aula? É com o objetivo de orientar o professor quanto ao exercício desses documentos que a Secretaria de Educação pública estes “Parâmetros em Sala de Aula”. Este documento traz orientações didático-metodológicas, sugestões de atividades e projetos, e propostas de como trabalhar determinados conteúdos em sala de aula. Em resumo: este material vem subsidiar o trabalho do professor, mostrando como é possível materializar os parâmetros curriculares no dia a dia escolar. (PERNAMBUCO 2012, p. 11).

Sendo assim, consideramos que a pesquisa tem relevância como alternativa de educação permanente aos docentes que desenvolvem seus planejamentos vinculados a sua prática docente nas escolas públicas e privadas, à medida que possibilita a construção da discussão sobre as habilidades e competências educacionais tendo como ponto de partida o planejamento docente e, por conseguinte as adaptações aos quais os professores e instituições podem fazer com o intuito de preparar-se para vivenciar as situações problemas que materializam-se nos cotidianos escolares.

A proposta da pesquisa é direcionar o ensino, baseando-se na maior diretriz do vestibular do Brasil, o ENEM. Vale destacar a proposta não se configura em um currículo, mas aponta caminhos para que os professores organizem o seu trabalho docente. Para que isto ocorra, é necessário, também, que a escola, por meio da direção, coordenações e orientadores também estejam familiarizados com os objetivos da proposta.

Os PCN foram elaborados para orientar os professores do ponto de vista do currículo e da metodologia. Eles apresentam um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção dos jovens na vida adulta; orientam os professores quanto ao significado do conhecimento escolar quando contextualizado e quanto à interdisciplinaridade, incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender.

No campo das metodologias, os PCN orientam que as atividades devem ser trabalhadas de modo a possibilitar os alunos a irem mais além na compreensão da Matemática no seu cotidiano, como descrito no contexto interdisciplinar dos Parâmetros Curriculares

Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). A articulação interdisciplinar desses saberes, propiciadas por várias circunstâncias, dentre as quais se destacam os conteúdos tecnológicos e práticos, já presentes junto a cada disciplina, mas particularmente apropriados para serem tratados desde uma perspectiva integradora. (ANDRADE, 1995)

Num currículo multidisciplinar os alunos recebem informações incompletas e têm uma visão fragmentada e deformada do mundo. No currículo interdisciplinar as informações, as percepções e os conceitos compõem uma totalidade de significação completa e o mundo já não é visto como um quebra cabeça desmontado (ANDRADE, 1995, p. 8)

Deste modo, a prática docente deve articular os conteúdos no contexto não somente da disciplina, como também trabalhadas com diálogos que estejam de acordo com a interdisciplinaridade, para que assim o aluno possa perceber conexão entre as mesmas e com isso ir além numa perspectiva transdisciplinar, que segundo Santomé (1998) está definida como sendo;

Transdisciplinaridade. É a etapa superior de integração. Trata-se da construção de um sistema total, sem fronteiras sólidas entre as disciplinas, ou seja, de ‘uma teoria geral de sistemas ou de estruturas, que inclua estruturas operacionais, estruturas de regulamentação e sistemas probabilísticos, e que una estas diversas possibilidades por meio de transformações reguladas e definidas (SANTOMÉ, 1998, p.70)

A interdisciplinaridade destacada nos PCN, estar presente na Matriz de Referência do ENEM que avança para além dos conteúdos quando vivencia um caráter no contexto das habilidades e competências, possibilitando uma de interação entre as disciplinas e assim transpondo uma interdisciplinaridade que se aproxime ao tipo transdisciplinar, haja vista, o mesmo não ocorre sem a cumulação do outro.

Os Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco recomendam ainda que:

[...] é importante que o professor esteja atento ao desenvolvimento, por parte do estudante, da capacidade de expressar-se em linguagem matemática, de realizar formulações coerentes e validá-las com argumentos apoiados no pensamento dedutivo. Deve ficar claro, porém, que tais competências não se desenvolvem pela “visualização” de demonstrações feitas pelo professor, mas, sobretudo, pela habilidade desse professor em criar, em suas salas de aula, situações de debate, nas quais os alunos sejam levados a construir essas competências (PERNAMBUCO, 2012, p.121)

Desse modo, podemos pensar em uma situação problema que compreende o seguinte enunciado: “Um elevador pode carregar no máximo 450 Kg por viagem. Devem ser

transportadas 50 pessoas com 70 Kg cada uma. Qual o número mínimo de viagens necessário para transportar todas as pessoas?”. Analisando esta situação hipotética, pode-se vivenciar uma situação solicitando aos alunos a discutirem aos pares de modo a trabalhar com seus colegas sobre o que foi compreendido do problema exposto, por seguinte, dissertarem sobre o possível desenvolvimento resolutivo da situação e, por fim, expor suas conclusões. Neste processo, a função docente é adequar o envolvimento da questão problema com a realidade do aluno e mediar as compreensões de entendimento da mesma.

Nesta perspectiva, o professor assume o papel de mediador, possibilitando no aluno a capacidade de expressar-se em linguagem matemática, de realizar formulações coerentes e validá-las com argumentos apoiados no pensamento dedutivo, mobilizando os conteúdos num contexto sócio cultural, ao qual pode-se visualizar a conexão de vários campos de conhecimento do currículo solicitados nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco às Habilidades e Competências da Matriz de Referência do ENEM.

Na situação problema anteriormente descrita, pode-se vivenciar a competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais - juntamente com as demais habilidades (1 ao 5) que fazem parte da mesma Competência possibilitando uma vivência de assuntos, a partir das conclusões discentes, direcionando as impossibilidades no caso das exposições erradas e expondo e/ou exaltando o caminho correto para a solução do problema proposto.

5. METODOLOGIA

Para desenvolver a pesquisa, realizamos uma análise documental que, segundo Oliveira (2007), distingue-se da pesquisa bibliográfica por tratar de documentos que ainda não receberam análise científica, ou seja, documentos de fonte primária. Cellard (2010) afirma que os documentos podem ser divididos em públicos, privados ou pessoais. E no nosso caso, o corpus de análise foi constituído por documentos de ordem pública, pois foram escritos por autoridade pública no exercício de sua função e podem ser acessadas por toda a população.

Para constituir o corpus da pesquisa, utilizamos como recurso a Matriz de Referência do ENEM, os exames das edições 2014 e 2015, Guia de Elaboração e Revisão de Itens/questões utilizados na elaboração dos exames no período em foco. Tivemos acesso a estes documentos nas páginas eletrônicas do sitio do INEP, disponíveis na Internet². Escolhemos este biênio, em função do tempo que dispomos no quadro do TCC, com a finalidade de realizar uma análise comparativa entre os itens das avaliações mais recentes.

Para melhor fundamentar a associação dos itens/questões do ENEM aos objetos do conhecimento utilizamos os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco disponíveis na página eletrônica da Secretaria de Educação.

A constituição do corpus documental foi realizada entre os meses de setembro e outubro de 2016, seguindo-se do período de análise.

Optamos por analisar o documento da Matriz de Referência e, por conseguinte classificar os itens da área de Matemática e Suas Tecnologias das adições 2014 e 2015 de acordo com as seguintes categorias: competências e habilidades; e objetos de conhecimento,

Durante o processo de análise dos itens, optamos por classificar cada item/questão de Matemática e suas Tecnologias com apenas um objeto de conhecimento, uma habilidade e apenas uma competência assim como foi trabalhado por CAMPOS (2015).

[...] uma questão pode avaliar mais de uma competência, porém aqui foi considerada apenas uma (a que julgamos mais importante para a compreensão e resolução do item). Ao mudar o critério de análise, provavelmente tem-se um resultado diferente.” (CAMPOS, 2015, p.66).

Utilizamos siglas C1 à C7 para nominar as competências e as siglas já existentes na Matriz quando para nominar as habilidades: H1 até H30. Por fim, para nominar os objetos do

² Disponível em <http://www.inep.gov.br/>. Acessado em janeiro de 2016.

conhecimento nos referenciamos na pesquisa de Campos (2015) que utilizou as siglas OC1 à OC5. No que tange aos itens/questões que utilizamos como exemplos, utilizamos as siglas Q172/14, indicando que estamos nos referindo à questão 172 da edição referente ao ano 2014.

6. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Para identificar os conteúdos que estão sendo vivenciados em cada nível de ensino, consideramos importante classificá-los de acordo com os objetos do conhecimento da Matriz de referência do ENEM, tendo como referência o Currículo de Matemática para o Ensino Básico com base nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco.

Quadro 1: Classificação dos conteúdos por nível de ensino conforme os Parâmetros Curriculares de Pernambuco

ANO / SÉRIE	OBJETO DO CONHECIMENTO	CONTEÚDOS (Continua...)
6º Ano - EF	OB1	Operações em conjuntos numéricos (naturais), divisibilidade, desigualdades, fatoração, princípios de contagem.
	OB2	Características das figuras geométricas planas, grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; congruência.
	OB3	Representação e análise de dados; média aritmética e moda; noções de probabilidade.
7º Ano - EF	OB1	Operações em conjuntos numéricos (inteiros); relações de dependência entre grandezas,
	OB2	Características das figuras geométricas planas; simetrias de figuras planas; circunferências; comprimentos, áreas e volumes; ângulos;
	OB3	Análise de dados; medidas de tendência central; noções de probabilidade.
	OB4	Equações e inequações
	OB5	Plano cartesiano
8º Ano - EF	OB1	Operações em conjuntos numéricos (racionais e reais); porcentagem e juros; princípios de contagem.
	OB2	Características das figuras geométricas planas; congruência e semelhança de triângulos;
	OB3	Representação e análise de dados; medidas de tendência central; noções de probabilidade.
	OB4	Equações e inequações
	OB5	Paralelismo; sistema de equações
9º Ano - EF	OB1	Operações em conjuntos numéricos (racionais e irracionais); fatoração; juros.
	OB2	Características das figuras geométricas planas; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências;
	OB3	Representação e análise de dados; Medidas de tendência central;
	OB4	Equações e inequações
	OB5	Circunferências;

ANO / SÉRIE	OBJETO DO CONHECIMENTO	CONTEÚDOS (Continua...)
1º Série - EM	OB1	Operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), proporções, porcentagem e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem.
	OB2	Características das figuras geométricas espaciais; grandezas; unidades de medida e escalas; áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências;
	OB3	Representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); noções de probabilidade.
	OB4	Gráficos e funções; funções algébricas do 1º e dos 2º graus, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações;
	OB5	Plano cartesiano; retas; circunferências; sistemas de equações.
2º Série - EM	OB1	Princípios de contagem, razões e proporções, porcentagem operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), relações de dependência entre grandezas, sequências.
	OB2	Características das figuras geométricas espaciais; teorema de Tales; áreas e volumes; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; unidades de medida e escalas;
	OB3	Representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); noções de probabilidade.
	OB4	Gráficos e funções; funções algébricas do 1º e 2º graus, polinomiais, equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas. Exponenciais
	OB5	Plano cartesiano; retas; Paralelismo e perpendicularidade.
3º Série - EM	OB1	Fatoração, razões e proporções, porcentagem, princípios de contagem.
	OB2	Características das figuras geométricas espaciais; volumes; ângulos; posições de retas; circunferências;
	OB3	Medidas de tendência central (médias, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade.
	OB4	Gráficos e funções; funções algébricas do 2º grau, polinomiais, equações e funções trigonométricas.
	OB5	Plano cartesiano; retas; circunferências;

Fonte: Quadro construídos com base nas orientações do Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012)

6.1. Análise dos itens do ENEM da Área de Matemática e suas Tecnologias (2014 – 2015)

Os itens expostos a seguir foram extraídos dos cadernos azuis do exame do ENEM referente às edições 2014 e 2015. Com o intuito de exemplificar como foram extraídos os dados da pesquisa, mostrando em alguns casos convergências em questões que envolvem a mesma habilidade em edições consecutivas. As siglas Q172/14 indicam que estamos citando a questão 172 da edição referente ao ano 2014.

a) Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

H1 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.

Q172/14. Os incas desenvolveram uma maneira de registrar quantidades e representar números utilizando um sistema de numeração decimal posicional, um conjunto de cordas com nós denominado quipus. O quipus era feito de uma corda matriz, ou principal (mais grossa que as demais), na qual eram penduradas outras cordas, mais finas, de diferentes tamanhos e cores (cordas pendentes). De acordo com a sua posição, os nós significavam unidades, dezenas, centenas e milhares. Na figura 1, o quipus representa o número decimal 2.453. Para representar o "zero" em qualquer posição, não se coloca nenhum nó.

Disponível em: <www.culturaperuana.com.br>. Acesso em: 13 dez. 2012.

O número da representação do quipus da figura 2, em base decimal, é

- 364.
- 463.
- 3.064.
- 3.640.
- 4.603.

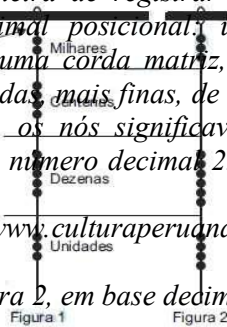
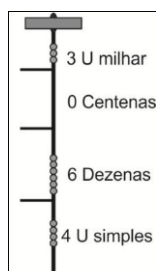


Figura 2

Resposta: Alternativa c.

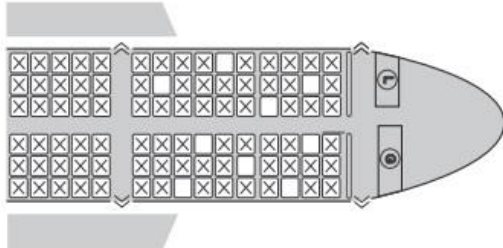
Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento numérico*, porque trabalha com operações com conjuntos numéricos dos números naturais.

Resolução:



H2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

Q164/15. Uma família composta por sete pessoas adultas, após decidir o itinerário de sua viagem, consultou o site de uma empresa aérea e constatou que o voo para a data escolhida estava quase lotado. Na figura, disponibilizada pelo site, as poltronas ocupadas estão marcadas com X e as únicas poltronas disponíveis são as mostradas em branco.



Disponível em: www.gebh.net. Acesso em: 30 out. 2013 (adaptado).

O número de formas distintas de se acomodar a família nesse voo é calculado por

- a) $\frac{9!}{2!}$
- b) $\frac{9!}{7! \times 2!}$
- c) $7!$
- d) $\frac{5!}{2!} \times 4!$
- e) $\frac{5!}{2!} \times \frac{4!}{3!}$

Resposta: Alternativa a

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento numérico*, porque trabalha com o princípio de contagem.

Resolução: Para encontrar o número de maneiras de se escolher 7 lugares em 9 possíveis é dado por: $C_{9,7} = \frac{9!}{7!2!}$

Para cada uma das maneiras possíveis, podemos permutar as pessoas que ocuparão esses 7 lugares, então, temos que o número de maneiras será de: $\frac{7!9!}{7!2!} = \frac{9!}{2!}$

H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

Q149/14. Um show especial de Natal teve 45 000 ingressos vendidos. Esse evento ocorrerá em um estádio de futebol que disponibilizará 5 portões de entrada, com 4 catracas eletrônicas por portão. Em cada uma dessas catracas, passará uma única pessoa a cada 2 segundos. O público foi igualmente dividido pela quantidade de portões e catracas, indicados no ingresso para o show, para a efetiva entrada no estádio. Suponha que todos aqueles que compraram ingressos irão ao show e que todos passarão pelos portões e catracas eletrônicas indicadas.

Qual é o tempo mínimo para que todos passem pelas catracas?

- a) 1 hora.
- b) 1 hora e 15 minutos.
- c) 5 horas.
- d) 6 horas.
- e) 6 horas e 15 minutos.

Resposta: Alternativa b.

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento numérico*, porque trabalha com operações de conjuntos numéricos.

Resolução: São 45 000 pessoas passando por $4 \times 5 = 20$ catracas. Em cada catraca passarão $(45\ 000 : 20) = 2\ 250$ pessoas. Como uma pessoa leva 2 segundos para passar em uma catraca, as 2 250 pessoas levarão $2\ 250 \times 2\text{seg} = 4\ 500\text{seg} = 75\text{ min} = 1\text{h}15$.

Q159/15. Segundo dados apurados no Censo 2010, para uma população de 101,8 milhões de brasileiros com 10 anos ou mais de idade e que teve algum tipo de rendimento em 2010, a renda média mensal apurada foi de R\$ 1 202,00. A soma dos rendimentos mensais dos 10% mais pobres correspondeu a apenas 1,1% do total de rendimentos dessa população considerada, enquanto que a soma dos rendimentos mensais dos 10% mais ricos correspondeu a 44,5% desse total.

Disponível em: www.estadao.com.br. Acesso em: 16 nov. 2011(adaptado).

Qual foi a diferença, em reais, entre a renda média mensal de um brasileiro que estava na faixa dos 10% mais ricos e de um brasileiro que estava na faixa dos 10% mais pobres?

- a) 240,40
- b) 548,11
- c) 1 723,67
- d) 4 026,70
- e) 5 216,68

Resposta: Alternativa e

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento de estatística e probabilidade*, porque trabalha com medidas de tendência central.

Resolução: A renda média de um brasileiro de 10 anos ou mais que teve algum rendimento é de: 1,1%. $1202 / 10\%.p = 132,22$

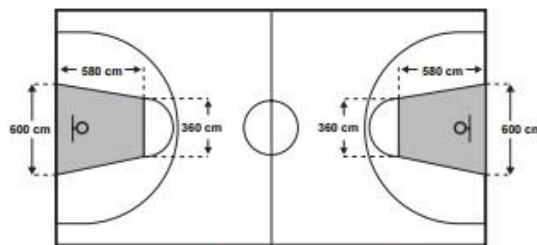
A renda média de um brasileiro mais rico é de: 44,5%. $1202.p / 10\%.p = 5348,90$

Assim, a diferença entre as médias será de 5.216,68 reais.

b) Competência de área 2 (C2) - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Q144/15. O Esquema I mostra a configuração de uma quadra de basquete. Os trapézios em cinza, chamados de garrações, correspondem a áreas restritivas.



Esquema I: área restritiva antes de 2010

Visando atender as orientações do Comitê Central da Federação Internacional de Basquete (Fiba) em 2010, que unificou as marcações das diversas ligas, foi prevista uma modificação nos garrações das quadras, que passariam a ser retângulos, como mostra o Esquema II.



Após executadas as modificações previstas, houve uma alteração na área ocupada por cada garrafão, que corresponde a um(a).

- a) aumento de 5 800 cm².
- b) aumento de 75 400 cm².
- c) aumento de 214 600 cm².
- d) diminuição de 63 800 cm².
- e) diminuição de 272 600 cm².

Resposta: alternativa a

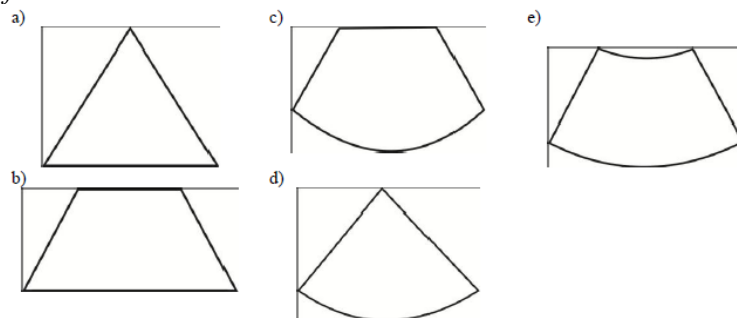
Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento geométrico*, porque trabalha com áreas.

Resolução: Começamos pela área do trapézio da figura I, que é dada por $(600 + 360) \cdot 580 / 2 = 278400$. Calculando a área da figura II temos $580 \cdot 490 = 284200$ cm². Assim, o aumento da área foi de 5800 cm².

H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Q144/14. Um sinalizador de trânsito tem o formato de um cone circular reto. O sinalizador precisa ser revestido externamente com adesivo fluorescente, desde sua base (base do cone) até a metade de sua altura, para sinalização noturna. O responsável pela colocação do adesivo precisa fazer o corte do material de maneira que a forma do adesivo corresponda exatamente à parte da superfície lateral a ser revestida.

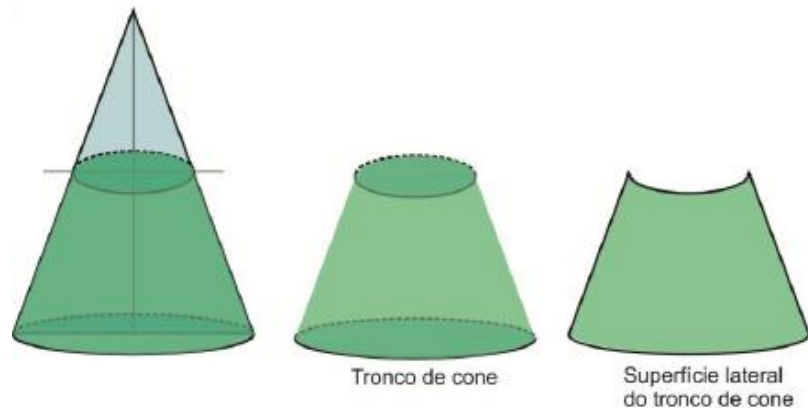
Qual deverá ser a forma do adesivo?



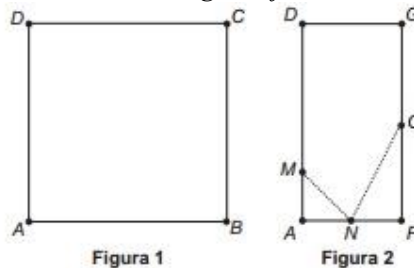
Resposta: alternativa a

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento geométrico*, porque trabalha com figuras geométricas espaciais.

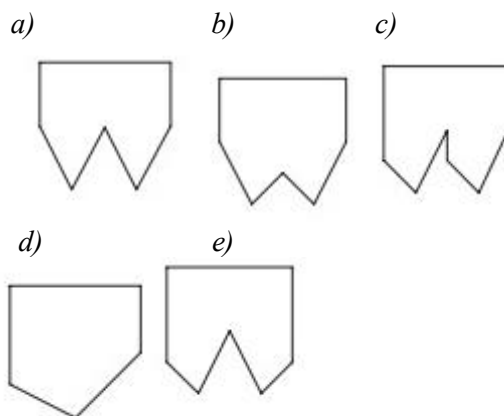
Resolução: Segue, abaixo, a figura ilustrativa:



Q167/15. Uma família fez uma festa de aniversário e enfeitou o local da festa com bandeirinhas de papel. Essas bandeirinhas foram feitas da seguinte maneira: inicialmente, recortaram as folhas de papel em forma de quadrado, como mostra a Figura 1. Em seguida, dobraram as folhas quadradas ao meio sobrepondo os lados BC e AD , de modo que C e D coincidam, e o mesmo ocorra com A e B , conforme ilustrado na Figura 2. Marcaram os pontos médios O e N , dos lados FG e AF , respectivamente, e o ponto M do lado AD , de modo que AM seja igual a um quarto de AD . A seguir, fizeram cortes sobre as linhas pontilhadas ao longo da folha dobrada.



Após os cortes, a folha é aberta e a bandeirinha está pronta.
A figura que representa a forma da bandeirinha pronta é



Resposta: alternativa e

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento geométrico*, porque trabalha com figuras geométricas planas

Resolução: Analisando as figuras podemos observar que cabem 2 retângulos iguais dentro do quadrado, formando assim, a figura da letra e.

- c) Competência de área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

Q173/14. A maior piscina do mundo, registrada no livro Guinness, está localizada no Chile, em San Alfonso del Mar, cobrindo um terreno de 8 hectares de área. Sabe-se que 1 hectare corresponde a 1 hectômetro quadrado.

Qual é o valor, em metros quadrados, da área coberta pelo terreno da piscina?
a) 8 b) 80 c) 800 d) 8 000 e) 80 000

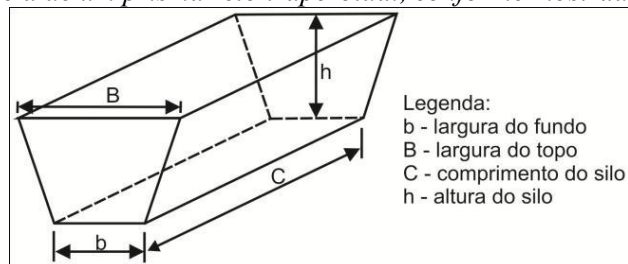
Resposta: alternativa a

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento geométrico*, porque trabalha com unidades de medida

Resolução: Como 1 hectare corresponde a 1 hectômetro quadrado, 1 hectômetro quadrado equivale a 10 000 metros quadrados, 8 hectômetros quadrados equivalem a 80 000 metros quadrados.

H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

Q142/14. Na alimentação de gado de corte, o processo de cortar a forragem, colocá-la no solo, compactá-la e protegê-la com uma vedação denomina-se silagem. Os silos mais comuns são os horizontais, cuja forma é a de um prisma reto trapezoidal, conforme mostrado na figura.



Considere um silo de 2 m de altura, 6 m de largura de topo e 20 m de comprimento. Para cada metro de altura do silo, a largura do topo tem 0,5 m a mais do que a largura do fundo. Após a silagem, 1 tonelada de forragem ocupa 2 m³ desse tipo de silo.

EMBRAPA. Gado de corte. Disponível em: www.cnpqg.embrapa.br
Acesso em: 1 ago. 2012 (adaptado)

Após a silagem, a quantidade máxima de forragem que cabe no silo, em toneladas, é

- a) 110. b) 125. c) 130. d) 220. e) 260.

Resposta: alternativa a

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento geométrico*, porque trabalha com unidades de medida

Resolução: De acordo com os dados, a base média do trapézio ABCD mede $b + 0,5m$ e a base CD mede $(b + 0,5m) + 0,5m = 6m \Rightarrow b = 6m - 1m = 5m$.

O volume do silo é então: $\frac{(5 \cdot 6) \cdot 2}{2} \cdot 20 = 220m^3$

Se após a silagem, 1 tonelada de forragem ocupa $2m^3$ desse tipo de silo, a quantidade máxima de forragem que cabe no silo, em toneladas:

$$\frac{2m^3}{1t} = \frac{220}{xt} \Rightarrow 2x = 220 \Rightarrow x = 110$$

Q141/15. Uma fábrica de sorvetes utiliza embalagens plásticas no formato de paralelepípedo retangular reto. Internamente, a embalagem tem 10 cm de altura e base de 20 cm por 10 cm. No processo de confecção do sorvete, uma mistura é colocada na embalagem no estado líquido e, quando levada ao congelador, tem seu volume aumentado em 25%, ficando com consistência cremosa.

Inicialmente é colocada na embalagem uma mistura sabor chocolate com volume de $1\ 000\ cm^3$ e, após essa mistura ficar cremosa, será adicionada uma mistura sabor morango, de modo que, ao final do processo de congelamento, a embalagem fique completamente preenchida com sorvete, sem transbordar.

O volume máximo, em cm^3 , da mistura sabor morango que deverá ser colocado na embalagem é

a) 450. b) 500. c) 600. d) 750. e) 1 000.

Resposta: alternativa a

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento geométrico*, porque trabalha com o conceito de volume de sólidos.

Resolução: O volume da embalagem em centímetros cúbicos é $20 \cdot 10 \cdot 10 = 2000$.

Após a mistura do sabor chocolate ficar cremosa, os $1000\ cm^3$, irão ocupar $1,25 \cdot 1000 = 1250\ cm^3$ e o espaço que sobrar será $2000\ cm^3 - 1250\ cm^3 = 750\ cm^3$.

Desta forma, admitindo x como o volume máximo da mistura em centímetros cúbicos da mistura de morango que deverá ser colocada na embalagem terá:

$$1,25x = 750 \Rightarrow x = 600$$

d) Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Q165/14. A Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) de São Paulo testou em 2013 novos radares que permitem o cálculo da velocidade média desenvolvida por um veículo em um trecho da via.

O sistema mede o tempo decorrido entre um radar e outro e calcula a velocidade média.

No teste feito pela CET, os dois radares ficavam a uma distância de 2,1 km um do outro.

As medições de velocidade deixariam de ocorrer de maneira instantânea, ao se passar pelo radar, e seriam feitas a partir da velocidade média no trecho, considerando o tempo gasto no percurso entre um radar e outro. Sabe-se que a velocidade média é calculada como sendo a razão entre a distância percorrida e o tempo gasto para percorrê-la.

O teste realizado mostrou que o tempo que permite uma condução segura de deslocamento no percurso entre os dois radares deveria ser de, no mínimo, 1 minuto e 24 segundos. Com isso, a CET precisa instalar uma placa antes do primeiro radar informando a velocidade média máxima permitida nesse trecho da via. O valor a ser exibido na placa deve ser o maior possível, entre os que atendem às condições de condução segura observadas.

Disponível em: www1.folha.uol.com.br.
Acesso em: 11 jan. 2014 (adaptado).

A placa de sinalização que informa a velocidade que atende a essas condições é:

a) 25 km/h b) 69 km/h c) 90 km/h d) 102 km/h e) 110 km/h

Resposta: Alternativa c.

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento* estatística e probabilidade, porque trabalha com medidas de tendência central.

Resolução: A distância entre os dois radares é de 2,1 Km, e como o tempo que permite uma condução segura de deslocamento no percurso entre os dois radares deveria ser de, no mínimo, 1 minuto e 24 segundos, a velocidade média máxima é dada pela razão:

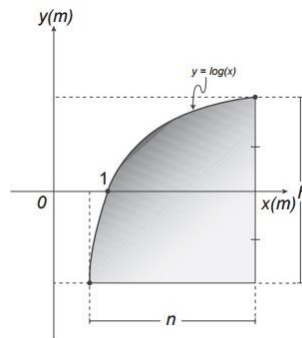
$$V_m \leq \frac{2,1km}{1 \text{ min } 24 \text{ seg}} \Rightarrow V_m \leq \frac{2,1km}{84 \text{ seg}} \Rightarrow V_m \leq \frac{2,1km}{\frac{84}{3600} h} \Rightarrow V_m \leq \frac{21}{10} \times \frac{3600}{84} km/h \Rightarrow$$

$$V_m \leq \frac{1}{1} \times \frac{360}{4} km/h \Rightarrow V_m \leq 90 km$$

e) Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

Q154/2015. Um engenheiro projetou um automóvel cujos vidros das portas dianteiras foram desenhados de forma que suas bordas superiores fossem representadas pela curva de equação $y = \log(x)$, conforme a figura.



A forma do vidro foi concebida de modo que o eixo x sempre dividida ao meio a altura h do vidro e a base do vidro seja paralela ao eixo x . Obedecendo a essas condições, o engenheiro determinou uma expressão que fornece a altura h do vidro em função da medida n de sua base, em metros.

A expressão algébrica que determina a altura do vidro é

a)

$$\log\left(\frac{n + \sqrt{n^2 + 4}}{2}\right) - \log\left(\frac{n - \sqrt{n^2 + 4}}{2}\right)$$

b)

$$\log\left(1 + \frac{n}{2}\right) - \log\left(1 - \frac{n}{2}\right)$$

c)

$$\log\left(1 + \frac{n}{2}\right) + \log\left(1 - \frac{n}{2}\right)$$

d)

$$\log\left(\frac{n + \sqrt{n^2 + 4}}{2}\right)$$

e)

$$2 \log\left(\frac{n + \sqrt{n^2 + 4}}{2}\right)$$

Resposta: alternativa letra e

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento* algébricos, porque trabalha com função logarítmica.

Resolução: Montando o sistema:

$$\log(k+n) = h/2$$

$$2 \log(k+n) = h$$

$$\log k = -h/2 \quad \log k = h$$

$$\begin{aligned} \text{Temos que: } \log(k+n) &= -\log k \Rightarrow \log(k+n) + \log k = 0 \Rightarrow \log(k^2 + kn) = 0 \Rightarrow k^2 + kn = 1 \\ &\Rightarrow k^2 + kn - 1 = 0 \end{aligned}$$

Resolvendo essa equação do 2º grau, vimos que $k = (-n + \sqrt{(n^2+4n)})/2$, assim, $\log(k+n)$ é dado pela expressão da letra E.

H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Q174/15. Um estudante está pesquisando o desenvolvimento de certo tipo de bactéria. Para essa pesquisa, ele utiliza uma estufa para armazenar as bactérias. A temperatura no interior dessa estufa, em graus Celsius, é dada pela expressão $T(h) = -h^2 + 22h - 85$, em que h representa as horas do dia. Sabe-se que o número de bactérias é o maior possível quando a estufa atinge sua temperatura máxima e, nesse momento, ele deve retirá-las da estufa. A tabela associa intervalos de temperatura, em graus Celsius, com as classificações: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

Intervalos de temperatura (°C)	Classificação
$T < 0$	Muito baixa
$0 \leq T \leq 17$	Baixa
$17 < T < 30$	Média
$30 \leq T \leq 43$	Alta
$T > 43$	Muito alta

Quando o estudante obtém o maior número possível de bactérias, a temperatura no interior da estufa está classificada como

a) muito baixa. b) baixa. c) média. d) alta. e) muito alta.

Resposta: alternativa d

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento* algébricos, porque trabalha com função algébrica polinomial do 2º grau.

Resolução: Quando o h é o maior possível, o T é o maior possível também, então basta acharmos o vértice desta parábola. Neste caso, nossa intenção é acharmos o T do vértice, ou seja, $\frac{-\Delta}{4a}$.

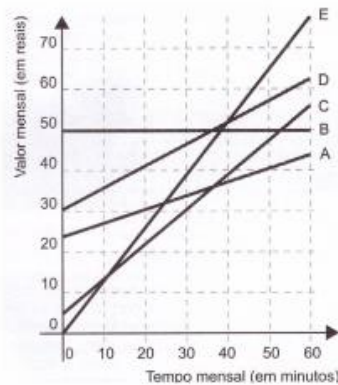
$$-\frac{22^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-85)}{4 \cdot (-1)} = 36$$

Este resultado se encaixa na classificação de *Alta*.

f) Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Q166/2014. No Brasil há várias operadoras e planos de telefonia celular. Uma pessoa recebeu 5 propostas (A, B, C, D e) de planos telefônicos. O valor mensal de cada plano está em função do tempo mensal das chamadas, conforme o gráfico.



Essa pessoa pretende gastar exatamente R\$ 30,00 por mês com telefone. Dos planos telefônicos apresentados, qual é o mais vantajoso, em tempo de chamada, para o gasto previsto para essa pessoa?

- a) A b) B c) C d) D e) E

Resposta: alternativa c

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento* algébricos/geométrico, porque trabalha com plano cartesiano e retas.

Resolução: Analisando o gráfico, temos que, para um gasto de 30 reais, temos que o plano mais em conta é o C que chega a quase 30 minutos.

- g) Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Q142/15. Em uma central de atendimento, cem pessoas receberam senhas numeradas de 1 até 100. Uma das senhas é sorteada ao acaso.

Qual é a probabilidade de a senha sorteada ser um número de 1 a 20?

- a) 1/100
b) 19/100
c) 20/100
d) 21/100
e) 80/100

Resposta: alternativa c

Este Item/questão busca vivenciar o *objeto de conhecimento* estatística e probabilidade, porque trabalha com noções de probabilidades

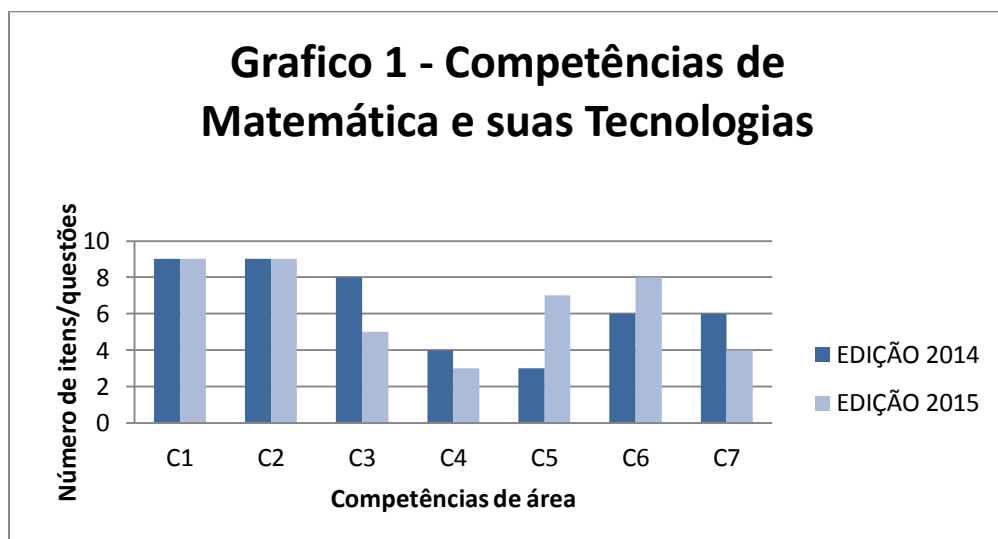
Resolução: Como o que queremos são os números de 1 a 20 temos 20 números desejáveis dentro de 100 possibilidades. A probabilidade é o desejáveis pelo todo, logo vai ficar $20/100$.

6.2. Análise dos Exames do ENEM 2014 e 2015: dados estatísticos

Nesta seção trazemos uma análise estatística relacionando os tópicos competências, habilidades e os objetos do conhecimento da Matriz do ENEM a cada item vivenciadas nas edições 2014 e 2015, da área do conhecimento de Matemática e suas Tecnologias. Os dados estão expostos em leitura gráfica, com o objetivo de facilitar a análise dos dados. Desta forma, é relevante observar as tabelas nos apêndices, pois as mesmas demonstram a classificação de todos os itens das edições citadas.

6.2.1 Competência da Área de Matemática e suas Tecnologias: ENEM 2014 e 2015

Os exames 2014 e 2015 do ENEM aqui analisados são compostos por 45 itens da área de Matemática e suas Tecnologias em cada edição, sendo estes habilitados a vivenciar algumas das 7 competências e das 30 habilidades, como esperado a distribuição dessas competências estão sendo trabalhadas de maneira uniforme em edições consecutivas, mostrando um avanço neste sentido. “Na edição de 2012, por exemplo, 13 itens foram classificados como sendo da competência C1, enquanto que 2 itens apenas foram considerados pertencentes à competência C4” (CAMPOS, 2015, p 66). O gráfico abaixo ilustra esses detalhes:



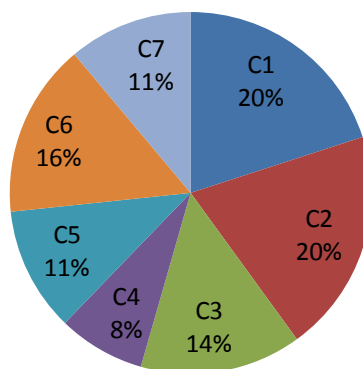
Fonte: Acervo da pesquisa

De acordo com os dados do gráfico, observa-se que a concentração de boa parte da

prova encontra-se na competências de área 1, assim como CAMPOS (2015, p. 67) já havia destacado “percebe-se que a competência de área 1 (C1) – “construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais” é a mais presente, como também foi constatado que a competência de área 2 (C2) - “Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela” está sendo cada vez mais utilizada nos exames mais recentes do ENEM.

Desta forma, sentimos a necessidade de calcular uma média em termos percentuais das competências trabalhadas nas edições 2014 e 2015, para termos uma referência em valores numéricos e possibilitar futuras pesquisas nesse campo.

Gráfico 2 – Percentual das Competências de Matemática e suas Tecnologias Edições 2014 e 2015



Fonte: Acervo da pesquisa

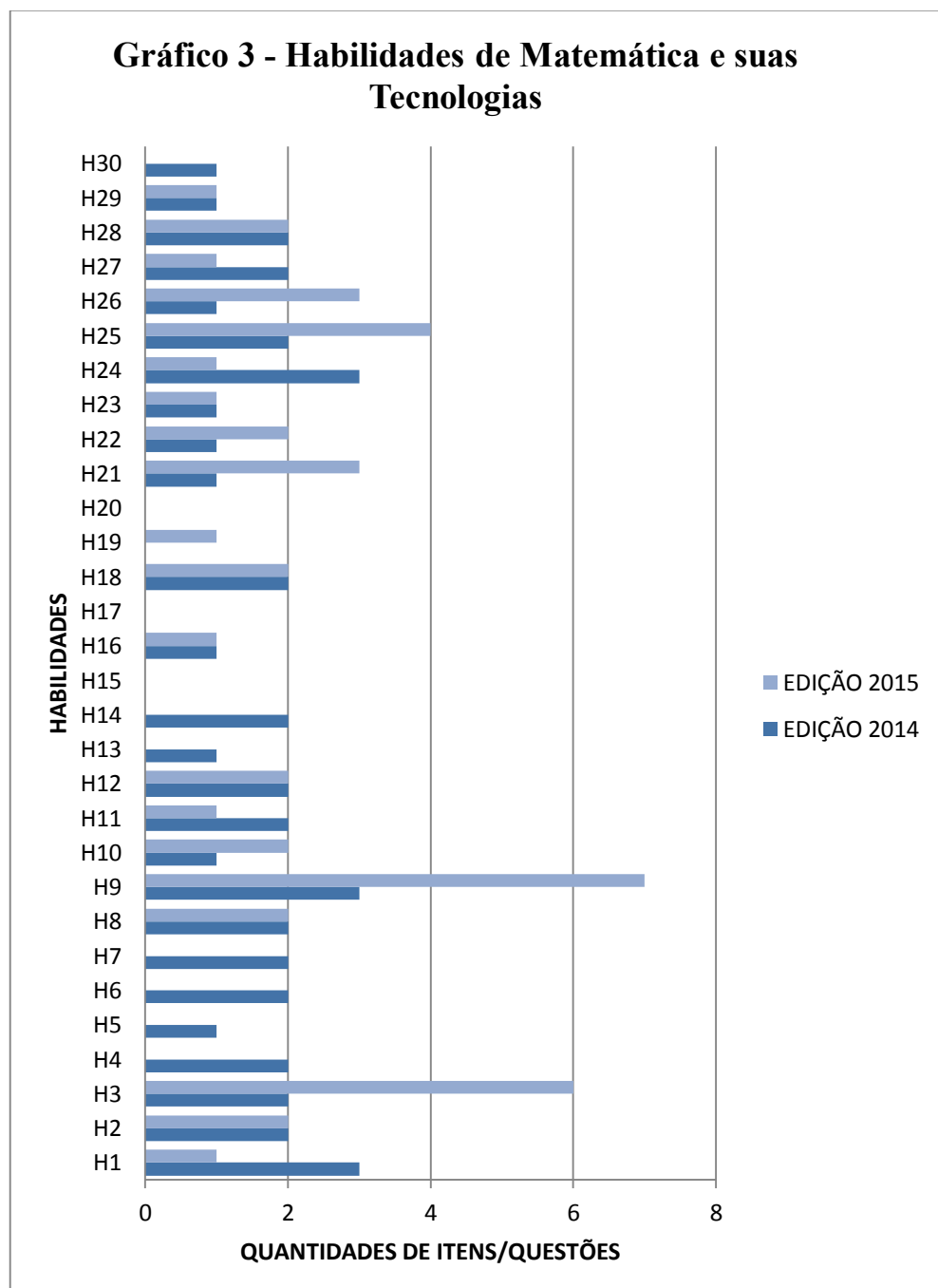
O gráfico 2 possibilitou analisarmos a frequência com que as competências (C1) e (C2) estão sendo solicitadas pelas edições 2014 e 2015, pois constatamos que o somatório das mesmas constitui 40% da prova.

O que nos chamou atenção foi as Competência de área 4 (C4) – “Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano” e Competência de área 5 (C5) – “Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas” estar sendo pouco evidenciadas nas edições pesquisadas, o que pode ser explicado no fato de que boa parte da prova do ENEM é composta por questões contextualizadas, e esta contextualização torna-se mais evidente no ensino fundamental II. Assim como afirma CAMPOS (2015, p. 67) “...boa parte dos objetos do conhecimento cobrados no ENEM são conteúdos ministrados no ensino fundamental, e esta competência em sua maioria está

associada a estes conteúdos.”

6.2.2. Habilidades de Matemática e suas Tecnologias: ENEM 2014 e 2015

No início da pesquisa, imaginava-se que como a prova possuía 45 questões tendo como referência as 30 habilidades era conveniente que todas as habilidades estivessem envolvidas de forma explícita em cada edição do ENEM. Porém não foi o que identificamos nos gráficos abaixo, talvez a justificativa esteja na escolha de classificar em cada item apenas uma habilidade. O gráfico a seguir apresenta os resultados encontrados.



Fonte: Acervo da pesquisa

Observamos que a edição 2014 foi elaborada de forma mais uniforme quando tratamos da distribuição de itens por habilidades, pois evidenciamos a ausência de 4 habilidades, enquanto que na edição 2015 constatamos a ausência de 10 habilidades claramente definidas.

As habilidades H15, H17 e H20 que estão ausentes na nossa pesquisa sugerem a construção de argumentos por parte dos estudantes em relação aos desafios propostos nas situações-problema apresentadas, e como as questões das avaliações do ENEM são de múltipla escolha, dificulta a inserção de itens relacionados as habilidades em questão.

Outro aspecto que se destaca é o caso das habilidades H3, que trata de situações problemas com conjuntos numéricos, e H9, que aborda questões inerentes ao conteúdo de espaço e forma. Na edição do ENEM de 2015, por exemplo, elas foram as mais utilizadas para a elaboração das questões da prova pois apareceram em 6 e 7 itens distintos respectivamente. O que é justificado nas competências a eles associados à habilidade H3 está integrada a competência de área 1 que trata da construção de significados para os números reais, enquanto a habilidade H9 está relacionada competência 2 que vivencia o conhecimento geométrico associados ao contexto social, ambas com maiores valores percentuais no gráfico 2.

Já na edição do ENEM 2014 identificou-se que poucas questões faziam referência a essas habilidades H3 e H9, uma vez que apresentaram-se em 2 e 3 questões, respectivamente, enquanto que na edição 2014 foram testadas em 2 e 3 questões na devida ordem. A tabela apresentada a seguir trata da quantidade de habilidades envolvidas nas duas edições supracitadas.

Tabela 1: Número de questões por habilidades nas edições 2014 e 2015 (Continua...)				
Habilidades	EDIÇÃO 2014 Frequência absoluta sobre 45	EDIÇÃO 2014 %	EDIÇÃO 2015 Frequência absoluta sobre 45	EDIÇÃO 2015 %
H1	3	6,67	1	2,22
H2	2	4,44	2	4,44
H3	2	4,44	6	13,33
H4	2	4,44	0	0,00
H5	1	2,22	0	0,00
H6	2	4,44	0	0,00
H7	2	4,44	0	0,00
H8	2	4,44	2	4,44
H9	3	6,67	7	15,56
H10	1	2,22	2	4,44

Tabela 1: Número de questões por habilidades nas edições 2014 e 2015

(Continua...)

Habilidades	EDIÇÃO 2014 Frequência absoluta sobre 45	EDIÇÃO 2014 %	EDIÇÃO 2015 Frequência absoluta sobre 45	EDIÇÃO 2015 %
H11	2	4,44	1	2,22
H12	2	4,44	2	4,44
H13	1	2,22	0	0,00
H14	2	4,44	0	0,00
H15	0	0,00	0	0,00
H16	1	2,22	1	2,22
H17	0	0,00	0	0,00
H18	2	4,44	2	4,44
H19	0	0,00	1	2,22
H20	0	0,00	0	0,00
H21	1	2,22	3	6,67
H22	1	2,22	2	4,44
H23	1	2,22	1	2,22
H24	3	6,67	1	2,22
H25	2	4,44	4	8,89
H26	1	2,22	3	6,67
H27	2	4,44	1	2,22
H28	2	4,44	2	4,44
H29	1	2,22	1	2,22
H30	1	2,22	0	0,00

Fonte: Acervo da pesquisa

Os dados da tabela mostram que a habilidade H9 (Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano) foi a mais contemplada nas questões propostas no biênio analisado. Vale destacar o aumento em 2015, passando de 6,67% em 2014 para 15,56% do total de questões propostas nos referidos exames. Em contrapartida, há habilidades que não foram trabalhadas em 2014 tampouco em 2015, a exemplo das habilidades H15 (identificar a relação de dependência entre grandezas) e H17 (analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação) que estão associadas à competência de área 4 - construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano). Isto também se observa com relação à habilidade H20 (interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas) que está associada à competência de área 5 - modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas. O nosso estudo não nos permite

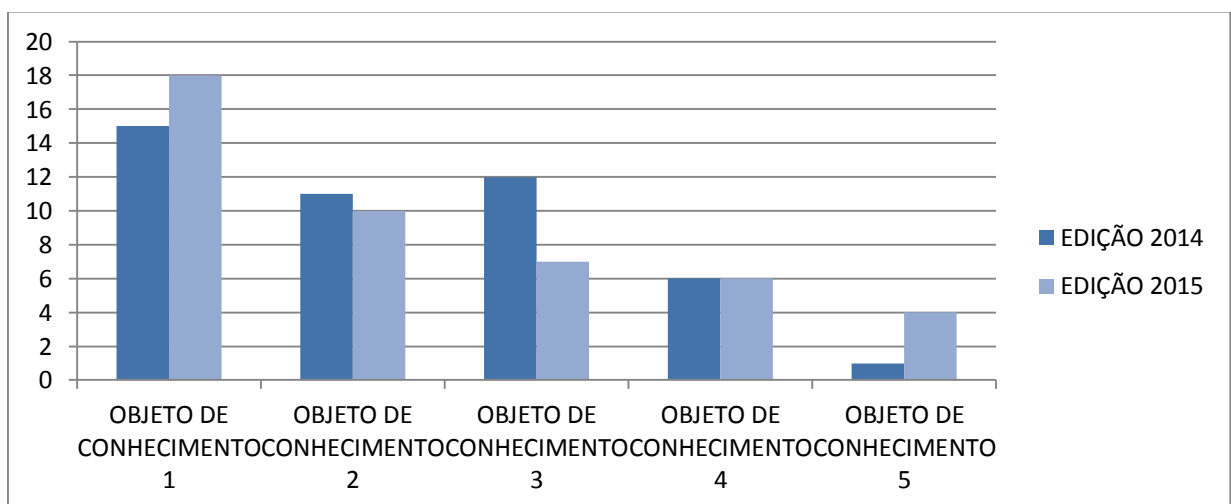
explicitar as razões destas escolhas, tendo em vista que não foi o nosso objetivo. No entanto, esta é uma questão a investigar com profundidade, visto que as habilidades não contempladas nestes exames são importantes para serem desenvolvidas pelos alunos, ou porque têm relação direta com questões da realidade ou porque permitem a articulação entre diferentes campos matemáticos.

Entendemos que todas as 30 habilidades listadas são importantes para auxiliar os alunos a construírem o pensamento matemático inerentes à educação básica. Sendo assim, cabe ao professor trabalhar todas elas na sala de aula para não incorrer no risco de o exame ditar o currículo que deve ser trabalhado na escola.

6.2.3. *Objetos do Conhecimento na área de Matemática e suas Tecnologias: ENEM 2014 e 2015*

Classificamos cada questão de acordo com seu objeto do conhecimento, e desta forma, assim como explorado anteriormente no *quadroclassificação dos conteúdos por nível de ensino baseado nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco*, constatamos que a maioria dos objetos do conhecimento solicitada pela Matriz de Referência do ENEM deve ser vivenciado por conteúdos que estão planejados para serem trabalhados até o 2º ano do Ensino Médio. Observando no gráfico a seguir os objetos do conhecimento que foram trabalhados nos itens/questões que analisamos:

Gráfico 4 - objetos do conhecimento trabalhados por itens/questões – Edições 2014 e 2015

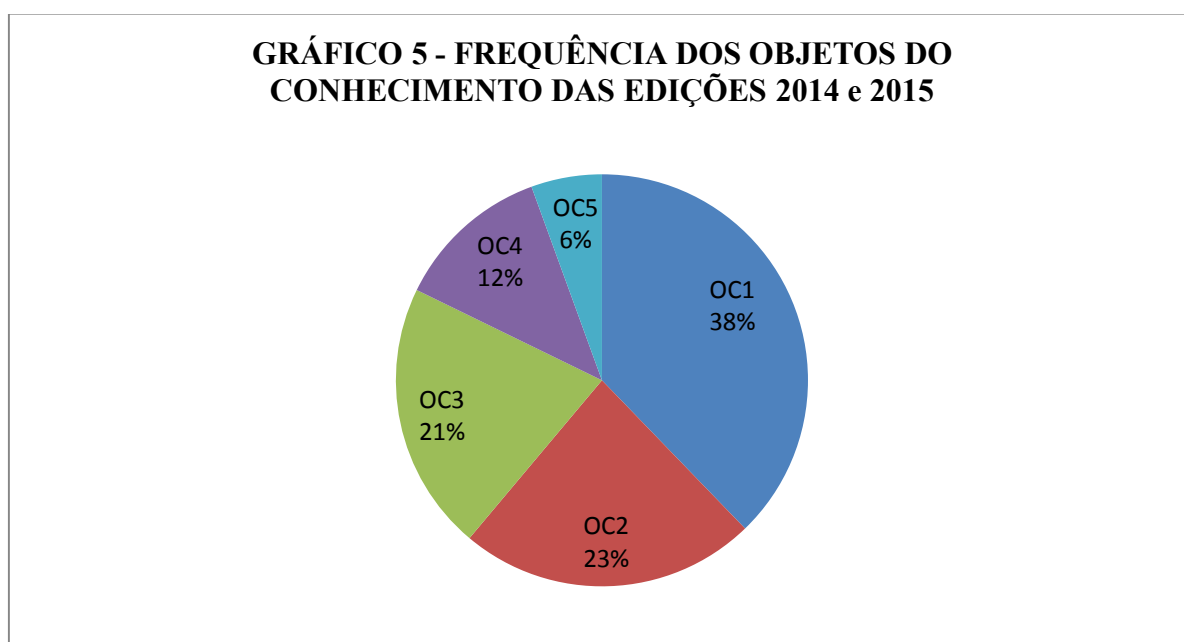


Fonte: Acervo da pesquisa

Estes dados retratam a relevância dada aos objetos do conhecimento do campo numérico (OC1): “operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), desigualdades, divisibilidade, fatoração, razões e proporções, porcentagem e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem”. Sendo composto por 15 itens na edição 2014 e 17 itens na edição 2015.

Como também se observa que os objetos do Conhecimento algébrico/geométrico (OC5): “plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade, sistemas de equações” está sendo pouco utilizado nas edições analisadas. Enquanto que os objetos de conhecimento (OC2) que trata dos conhecimentos geométricos e (OC3) associado ao campo da estatística e probabilidade aparecem de forma mais uniforme nas edições analisadas.

O gráfico que segue traz um comparativo entre a quantidade de itens associados aos objetos do conhecimento das duas edições trabalhadas, atribuindo-se uma média entre eles:



Fonte: Acervo da pesquisa

Observa-se, mais uma vez, a importância atribuída ao objeto de conhecimento numérico (OC1) aparecendo em 38% nos conteúdos associados aos itens das duas edições analisadas.

Desta forma, o objeto do conhecimento geométrico (OC2) – “características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos

triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo”compõe uma parcela considerável, como visto nos gráficos 5 e 6.

Os objetos de conhecimentos numéricose geométricos,somam uma parcela significativa da prova de Matemática e suas Tecnologias, correspondendo a 61%.A partir das observações feitas neste capítulo conseguimos esclarecer a frequência com que tais competências e habilidades estão sendo contempladas nas edições 2014 e 2015 do ENEM.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática é trabalhada nos exames do ENEM por meio de 45 questões, em sua maioria, conforme afirma CAMPOS (2015), de maneira contextualizada. A elaboração dos itens que compõem o exame está associada às competências e habilidades estabelecidas pela Matriz Curricular. Sendo assim, este estudo objetivou *analisar a matriz de referência do ENEM, delimitando as competências, habilidades e objetos do conhecimento inerentes a área de Matemática e suas Tecnologias nas edições do ENEM de 2014 a 2015*.

Para tanto, apoiamo-nos em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares para a Educação Básica no Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012) e em resultados de algumas pesquisas sobre a temática para realizar uma análise documental da matriz de referência do ENEM identificar as competências e habilidades associadas aos itens/questões das edições do ENEM de 2014 a 2015, bem como os objetos do conhecimento da área de Matemática e suas Tecnologias.

Os resultados na análise dos dados obtidos por meio do estudo documental mostram que Competência de área 1 – construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais – e a competência de área 2 – utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela – foram as mais trabalhadas nos exames do biênio em foco, totalizando ambas 40% dos referidos exames.

Quanto às habilidades, observou-se o predomínio da H9 (utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano), ao passo que outras igualmente importantes para a compreensão da matemática escolar pelo aluno são raramente trabalhadas e outras que tampouco o são, como por exemplo, as habilidades (identificar a relação de dependência entre grandezas), H17 (analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação) e H20 (interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas) .

No que se refere aos objetos dos conhecimentos numéricos, observamos que OC1 (Conhecimentos numéricos) e o OC2 (Conhecimentos geométricos) foram priorizados nas duas edições do ENEM que analisamos. No entanto, o objeto de conhecimento OC5 (Conhecimentos algébricos/geométricos) foi quase ausente no exame de 2014, salvo apenas uma questão. Em 2015 este número foi mais expressivo, sendo trabalhado em quatro questões.

Estes resultados suscitam a reflexão crítica por parte dos professores de matemática e demais atores do processo educacional, uma vez que todas as competências e habilidades e objetos do conhecimento são igualmente importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático do aluno. É preciso refletir, também, sobre o papel das avaliações de larga escala e de exames como o ENEM, que não é, seguramente, o de ditar ou determinar o currículo que deve ser trabalhado nas escolas. Outro aspecto a observar diz respeito às diversidades que são inerentes a cada escola, à cada comunidade e à cada escola, que se contrapõe a um ensino universalizado.

Desse modo, as causas e as razões de algumas competências, habilidades e objetos do conhecimento terem sido mais valorizados que outras, nas edições do ENEM que analisamos, são questões de pesquisas que se abrem a partir dos resultados deste estudo e merecem ser melhor investigadas. Além disto, é necessário investigar, também, como a contextualização é realizada nos exames do ENEM e se eles refletem a diversidade de realidades vivenciadas pelos alunos brasileiros.

Nossa expectativa é que as análises aqui apresentadas possam, de fato, contribuir para reflexão dos professores, bem como subsidiar as pesquisas sobre a matriz curricular do ENEM nas edições analisadas e em outras que não foram objetos deste estudo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.C. de. Interdisciplinaridade- um novo paradigma curricular. Dois Pontos, 1994. Disponível em: < <http://ntefo.vilabol.uol.com.br/interdisciplinaridade.htm>> Acesso em: 11 janeiro 17.
- BRASIL, Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 2015. Enem por escolas. Brasília: INEP/MEC.
- _____. Relatório do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/parametros-curriculares-nacionais>>. Acesso em: setembro de 2015.
- _____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): relatório pedagógico 2009-2010*. Brasília: INEP/MEC, 2013.
- _____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Guia para elaboração e revisão itens de itens. Brasília: INEP/MEC, 2010.
- _____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Matriz de Referência para o ENEM. Brasília: INEP/MEC, 2009.
- _____. Presidência da República. Casa Civil. Decreto n. 6.094, de 24 de abril de 2007.
- _____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Guia para elaboração de itens de Língua Portuguesa. Brasília: INEP/MEC, 2003.
- _____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. ENEM, documento básico. Brasília: INEP/MEC, 1999.
- CAMPOS, Raul Bueno Lins. Análise técnica da matriz de referência do ENEM e dos itens de matemática das edições de 2012 a 2014. Recife (2015).
- CAVALCANTE, Leila Pacheco Ferreira; OLIVEIRA, Ricardo Castro; REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues; TANCREDI, Regina Maria Simões Puccinelli. ENEM 2005 – Pressupostos teóricos, desenho metodológico e análise dos resultados. Revista de C. Humanas, Vol. 6, Nº 2, p. 309-319, Jul./Dez. 2006.
- CELLARD, André. A análise documental. In.: POUPART, Jean. et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. 2. ed. (tradução de Ana Cristina Nasser). Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. p. 295-316.
- FERREIRA, Martins. Análise da Abrangência da Matriz de Referência do ENEM com Relação às Habilidades Avaliadas nos Itens de Matemática Aplicados de 2009 a 2013. Dissertação de Mestrado. Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional. Brasília: UNB, 2014.

LOPES, Alice Casimiro; LÓPEZ, Silvia Braña. A performatividade nas políticas de currículo: O caso do ENEM. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.26, n.01, p.89-110, abr. 2010.

MACEDO, E. Currículo e diferença nos parâmetros curriculares Nacionais. In LOPES, A. C.; MACEDO, E. e ALVES, M. P. Cultura e política no currículo. Rio de Janeiro: DPeA, 2005.
MORRONE, Maria Lucia; CESANA, Marina Ranieri. O Exame Nacional do Ensino Médio e seus pressupostos. (2013).

OLIVEIRA, Maria Marly. Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
PERNAMBUCO. Parâmetros Para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. Parâmetros Na Sala De Aula. Pernambuco: Secretariado Estado De Pernambuco. 2012.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco Parâmetros: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Secretaria de Educação. - Recife: SE. 2012.

SANTOMÉ, J. T. Globalização e interdisciplinaridade. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ANÁLISE DA EDIÇÃO DO ENEM 2014 (CADERNO AZUL)

Questão / Item	Competência	Habilidade	Objeto do Conhecimento
136	6	25	3
137	6	24	1
138	6	24	3
139	2	9	2
140	1	5	1
141	7	27	3
142	3	12	2
143	2	6	4
144	2	9	2
145	7	28	3
146	1	1	1
147	2	8	2
148	2	7	5
149	1	3	1
150	5	22	4
151	2	9	2
152	4	18	1
153	6	25	3
154	3	13	1
155	7	29	3
156	3	11	2
157	7	30	3
158	1	4	3
159	2	8	2
160	2	6	2
161	7	27	3
162	5	23	4
163	1	2	1
164	7	28	3
165	4	18	3
166	6	26	5
167	3	12	2
168	1	4	1
169	3	11	1
170	2	7	2
171	1	3	1
172	1	1	1
173	3	10	2
174	3	14	1
175	4	1	1
176	6	24	3
177	4	16	4
178	3	14	1
179	5	21	4
180	1	2	1

APÊNDICE B – ANÁLISE DA EDIÇÃO DO ENEM 2015 (CADERNO AZUL)

Questão / Item	Competência	Habilidade	Objeto do Conhecimento
136	6	25	5
137	2	8	2
138	6	25	5
139	1	1	1
140	6	26	4
141	3	12	2
142	7	28	3
143	7	27	3
144	2	8	2
145	1	3	1
146	2	9	2
147	1	2	3
148	1	3	2
149	2	9	2
150	5	21	4
151	5	23	1
152	5	19	1
153	2	9	1
154	6	25	4
155	2	9	2
156	1	3	1
157	4	18	1
158	3	12	1
159	1	3	3
160	3	11	1
161	5	21	1
162	1	3	1
163	3	10	1
164	1	2	1
165	2	9	2
166	4	18	1
167	2	9	2
168	7	28	3
169	6	25	1
170	6	26	3
171	2	9	2
172	6	24	5
173	1	3	1
174	5	21	4
175	5	22	5
176	6	26	4
177	4	16	1
178	3	10	1
179	7	29	3
180	5	22	4

APÊNDICE C – TABELA POR QUANTIDADE DE COMPETÊNCIA POR EDIÇÃO

	EDIÇÃO 2014	EDIÇÃO 2015	TOTAL	PERCENTUAL
C1	9	9	18	20%
C2	9	9	18	20%
C3	8	5	13	14%
C4	4	3	7	8%
C5	3	7	10	11%
C6	6	8	14	16%
C7	6	4	10	11%
TOTAL	45	45	90	100%

APÊNDICE D – TABELA POR NÚMERO DE QUESTÕES POR HABILIDADES NAS EDIÇÕES 2014 E 2015

				EDIÇÃO			
EDIÇÃO 2014		EDIÇÃO 2015	TOTAL	2014		EDIÇÃO 2015	TOTAL
H1	3	1	4	H16	1	1	2
H2	2	2	4	H17	0	0	0
H3	2	6	8	H18	2	2	4
H4	2	0	2	H19	0	1	1
H5	1	0	1	H20	0	0	0
H6	2	0	2	H21	1	3	4
H7	2	0	2	H22	1	2	3
H8	2	2	4	H23	1	1	2
H9	3	7	10	H24	3	1	4
H10	1	2	3	H25	2	4	6
H11	2	1	3	H26	1	3	4
H12	2	2	4	H27	2	1	3
H13	1	0	1	H28	2	2	4
H14	2	0	2	H29	1	1	2
H15	0	0	0	H30	1	0	1

APÊNDICE E – TABELA POR OBJETO DE CONHECIMENTO

	EDIÇÃO 2014	EDIÇÃO 2015	TOTAL
OBJETO DE CONHECIMENTO 1	16	18	34
OBJETO DE CONHECIMENTO 2	11	10	21
OBJETO DE CONHECIMENTO 3	12	7	19
OBJETO DE CONHECIMENTO 4	5	6	11
OBJETO DE CONHECIMENTO 5	1	4	5
TOTAL	45	45	90